

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-067656

(43)Date of publication of application : 09.03.1999

(51)Int.Cl.

H01L 21/027

G02B 26/02

G03F 7/20

(21)Application number : 09-229449

(71)Applicant : USHIO INC

(22)Date of filing : 26.08.1997

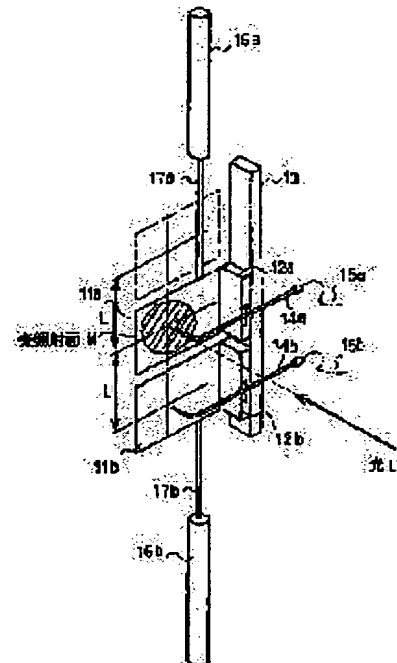
(72)Inventor : UENO TAKANAO

## (54) SHUTTER MECHANISM OF LIGHT IRRADIATION APPARATUS

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a shutter mechanism which occupies a smaller area with a shutter plate, does not require a large size shutter drive mechanism, and can effectively cool the shutter plate.

**SOLUTION:** The light beam emitted from a light irradiating source is shielded by a shutter plate 11a. The shutter can be opened by moving the shutter plate 11a upward with an air-cylinder 16a. In this case, a cooling nozzle 14a also moves together with the shutter plate 11a, and the center area of the shutter plate 11a is always cooled by the cooling air. The shutter can also be closed by moving a shutter plate 11b upward with an air cylinder 16b. Thereby, the light beam is shielded by the shutter plate 11b. A cooling nozzle 14b moves together with the shutter plate 11b, and the shutter plate 11b is cooled by the cooling air at all times. Next, the shutter can then be opened by moving the shutter plate 11b downward, and the shutter is closed by moving the shutter plate 11a downward.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26.05.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3379399

[Date of registration] 13.12.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-67656

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月9日

(51) Int.Cl.<sup>4</sup> 識別記号  
 H 0 1 L 21/027  
 G 0 2 B 26/02  
 G 0 3 F 7/20 5 2 1

F I  
 H 0 1 L 21/30 5 1 5 E  
 G 0 2 B 26/02 B  
 G 0 3 F 7/20 5 2 1

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-229449

(22) 出願日 平成9年(1997) 8月26日

(71) 出願人 000102212

ウシオ電機株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番1号 朝  
日東海ビル19階

(72) 発明者 上野 高尚

神奈川県横浜市青葉区元石川町6409 ウシ  
オ電機株式会社内

(74) 代理人 弁理士 長澤 俊一郎

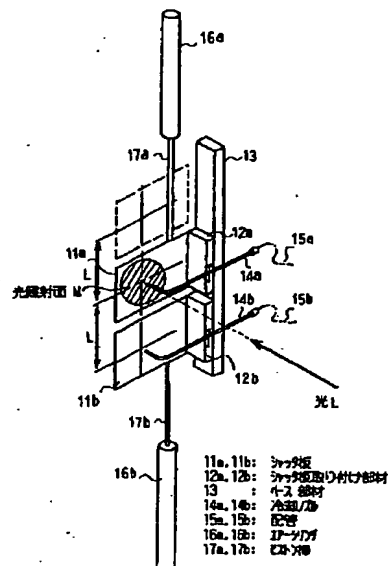
(54) 【発明の名称】 光照射装置のシャッタ機構

(57) 【要約】

【課題】 シャッタ板の占める面積が小さく、大型のシャッタ駆動機構を必要とせず、シャッタ板を効果的に冷却できるシャッタ機構を提供すること。

【解決手段】 光照射源から射出される光はシャッタ板11aにより遮光されている。シャッタを開くには、エアシリンダ16aによりシャッタ板11aを上方に移動させる。このとき、冷却ノズル14aもシャッタ板11aと共に移動し、シャッタ板11aの中心部は常に冷却用エアにより冷却される。シャッタを閉じるには、エアシリンダ16bによりシャッタ板11bを上方に移動させる。これにより、光はシャッタ板11bにより遮光される。冷却ノズル14bはシャッタ板11bと共に移動し、シャッタ板11bは常に冷却用エアにより冷却される。次にシャッタを開く場合には、シャッタ板11bを下方に移動させ、シャッタを閉じるには、シャッタ板11aを下方に移動させる。

本発明の実施例のシャッタ機構の構成を示す図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ショートアーク型の放電ランプと、該放電ランプからの光を投影する光学機構と、該光学機構の内部に配置され、上記放電ランプからの光を遮光するシャッタ機構とを有する光照射装置のシャッタ機構であって、

上記シャッタ機構は、往復移動する2枚の遮光板からなり、該2枚の遮光板が交互に光を遮光することを特徴とする光照射装置のシャッタ機構。

【請求項2】 上記2枚の遮光板に、該2枚の遮光板を送風冷却するための冷却手段が設けられており、上記冷却手段は上記2枚の遮光板とともに移動することを特徴とする請求項1の光照射装置のシャッタ機構。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 半導体装置、プリント基板、液晶基板等の生産のため露光装置が使用される。本発明は上記露光装置等に用いられる光照射装置において、ランプから射出される光の光路を開閉するシャッタ機構に関する。

【0002】

【従来の技術】 図3は露光装置等に用いられる光照射装置の構成の一例を示す図である。同図において、ランプ1から放出される紫外光を含む光は、集光鏡2により集光され、凹レンズ3を介して第1平面鏡4に入射する。第1平面鏡4で反射した光は、照射領域での照度分布を均一化するために設けられたインテグレートレンズ5の入射部付近に集光する。インテグレートレンズ5から出射した光は、シャッタ機構6、第2平面鏡7を介してコリメータレンズ8に入射し、コリメータレンズ8で平行光にされて光照射面に照射される。

【0003】 上記光照射装置においては、照射面に載置される被処理物（以下ワークという）の露光量を一定にするため、シャッタ開（照射開始）からシャッタ閉（照射終了）までの期間において、照射面の積算露光量が照射領域において等しくなるようにシャッタ機構6を開閉する必要がある。このため、従来においては、図4に示す回転式のシャッタ機構が使用されていた。シャッタ板61は同図に示すように光通過部と遮光部を有し、図示しないモータ等の駆動手段により、回転軸62を中心として一定の方向に回転する。そして、シャッタ板61が同図（a）に示す位置にあるとき光が通過し、同図

（b）の位置にあるとき光が遮光される。

【0004】 図4に示すシャッタ機構は、シャッタ板61遮光部の移動方向が一定なので、照射面における積算露光量を一定にすることができるという特長がある（照射領域における放射照度の分布が等しいとした場合）。例えば、図5（a）（b）に示すように1枚のシャッタ板を往復移動させることで光路を開閉する場合、照射領域内での照度分布が等しいとしても照射面における積算

露光量が一定にならない。すなわち、シャッタ開時、同図（a）に示すようにまずB部分に光が照射され、シャッタ板が完全に開くまでA部分には光が照射されない。また、シャッタ閉時、同図（b）に示すようにまずA部分が遮光され、B部分はシャッタ板が完全に閉じるまで遮光されない。このため、B部分の照射時間がA部分の照射時間より常に長くなる。これに対し、図4に示す回転式シャッタ機構の場合は、遮光部の移動方向が一定なので、シャッタを開閉するとき、図4における照射面のA部分の露光時間とB部分の露光時間が常に等しくなり照射面における積算露光量が一定となる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 近年、ワークとなる半導体ウエハや液晶基板が大口径化・大型化し、これに伴い、大面積の露光が可能な光照射装置が要求されるようになってきた。上記光照射装置においては、照射面積が大きくなり照度が低下して露光時間が長くなることを防ぐため、ランプの発光パワーを上げた大型のランプが使用され、光路の径も大きくなる。例えば、照射面積が600mm×600mm～700mm×700mmを一括で露光する装置の場合、シャッタ部での光路の径は約φ270mm、シャッタ板の遮光部の大きさは300mm×300mm程度が必要となる。

【0006】 上記大面積の露光が可能な光照射装置に、前記図4に示した回転式のシャッタ機構を使用した場合、次のような問題が生ずる。

（a）図4に示したシャッタ機構の場合、シャッタ板61の移動する面積が、照射光の光路の少なくとも4倍が必要となり、装置が大型化する。

（b）シャッタ板の回転モーメントは半径の二乗に比例して大きくなるので、シャッタ板61の遮光部／光通過部を所定の位置で精度よく停止させるためには、回転モーメントに応じた大型のモータが必要となり、また、回転するシャッタを急停止させる機構が必要となる。このため、装置が大型化するとともに装置のコストがアップする。

【0007】 （c）ワークに対して照射を行わないとき、光路にシャッタ板が挿入される（シャッタ閉）が、このときランプからの光はシャッタ板に照射されシャッタ板が加熱する。特に、ランプ入力が大きくなるに従いシャッタ板の加熱量は大きくなる。シャッタ閉時、光が照射される中央部分のシャッタ温度が特に高くなり、例えばランプ入力8kW、シャッタ部の光路径が約φ270mm、シャッタ板の遮光部の大きさが300mm×300mmの場合、中央部が200℃以上、周辺部が約70～80℃となり、中央部と周辺部の温度差が150℃に達しシャッタ板が変形する等の問題が生ずる。このため、一般には、最も温度が高い中央部付近に対し冷却ノズルから集中的に冷却風を吹き付け、中央部付近の温度を低下させるスポット冷却という方法が用いられる。

【0008】回転式シャッタに上記スポット冷却法を適用する場合、シャッタ開時に冷却ノズルが光路を遮らないように冷却ノズルを配置し、シャッタ閉時、シャッタ板の中央部に冷却風が吹き付けられるようにする必要があるが、光路径が大きくなると冷却ノズルとシャッタ板との距離も大きくなり、冷却ノズルの取り付け位置、冷却風の送風方向に微妙な調整が必要となる。このため、調整に時間がかかり、製造段階でのコストがアップする。また、ランプ入力が大きくなるとシャッタ板の温度上昇も大きくなるが、回転式シャッタに用いられる従来のスポット冷却においては、上記冷却ノズルの取り付け位置が固定されており、シャッタ閉時にしかシャッタ板を冷却することができず、効率的な冷却を行うことができなかった。

【0009】本発明は上記した事情に鑑みなされたものであって、本発明の第1の目的は、光路径が大きくなってもシャッタ板の占める面積を比較的小さくすることができ、大型のシャッタ駆動機構を必要とせず、しかもシャッタ板を開/閉位置に精度よく停止させることができる光照射装置のシャッタ機構を提供することである。本発明の第2の目的は、冷却ノズルの取り付けに微妙な調整を必要とせず、また、シャッタを効果的に冷却することができる光照射装置のシャッタ機構を提供することである。

#### 【0010】

【課題を解決するための手段】光照射装置におけるシャッタ機構においては、前記したように照射面における積算露光量が一定となるようにシャッタ板（遮光板）を開閉する必要がある。前記図4に示した回転式シャッタ機構の場合には、遮光部の移動方向が一定なので照射面における積算露光量を一定にすることが可能であるが、回転式のためシャッタ機構が占める面積が大きくなる。一方、シャッタ板の占める面積を小さくするため、前記図5に示す1枚の遮光板を往復移動させるシャッタ機構を用いた場合、照射面における積算露光量を一定にすることはできない。

【0011】そこで、本発明においては、2枚の遮光板を用いてシャッタ機構を構成し、該2枚の遮光板を交互に往復移動させることにより光路の開閉を行うようにした。これによりシャッタ板の占める面積を小さくし、かつ、照射面における積算露光量を等しくすることが可能となった。図2は本発明におけるシャッタ機構の動作を説明する図である。シャッタ閉時は、同図（a）に示すように、シャッタ板11aにより光路が遮光されている。シャッタを開く場合には、同図（b）に示すようにシャッタ板11aが上方に移動し、同図（c）に示すように照射面に光が照射される。このとき、まず照射面のB部分に光が照射され、シャッタ板11aが完全に開き終わったとき、照射面のA部分に光が照射されることとなる。

【0012】シャッタ閉じる場合には、同図（d）に示すように、シャッタ板11bが上方に移動し、同図（e）に示すようにシャッタ板11bにより光路が遮光される。このとき、まず照射面のB部分が遮光され、シャッタ板11bが完全に光を遮光するとき照射面のA部分が遮光されることとなる。次にシャッタを開閉するときには、同図（e）→（d）→（c）→（b）→（a）の順序で動作させる。すなわち、図2のように2枚のシャッタ板11a、11bを動作させることにより、シャッタ閉→シャッタ開→シャッタ閉の期間において照射面のA部分とB部分の積算露光量は等しくなり、照射面全体の積算露光量を等しくすることができる。なお、図2ではシャッタ板11a、11bの一方の動作が完了してから、他方のシャッタ板を動作させるようにしているが、シャッタ開時間が短い場合には、シャッタ板11a、11bの動作を一部オーバーラップさせてもよい。

【0013】また、本発明において上記シャッタ板11a、11bの冷却は次のように行われる。上記2枚のシャッタ板に、図2（a）に示すように冷却手段6a、6bを取り付け、上記冷却手段が上記2枚のシャッタ板11a、11bとともに移動するように構成する。そして、冷却手段6a、6bによりシャッタ板11a、11bを送風冷却する。これにより、冷却ノズルを取り付ける際の微妙な調整が不要となり、また、シャッタ開時にも遮光板を冷却することができ、効率的な冷却が可能となる。

#### 【0014】

【発明の実施の形態】図1は本発明の実施例のシャッタ機構の構成を示す図である。同図において、11a、11bはシャッタ板であり、シャッタ板11a、11bは、それぞれシャッタ板取り付け部材12a、12bに取り付けられている。シャッタ板取り付け部材12a、12bはレールとボールベアリング等から構成される移動ガイド（図示せず）を介してベース部材13に対して移動可能に取り付けられており、シャッタ板11a、11bおよびシャッタ板取り付け部材12a、12bは同図の矢印Lで示す範囲内で移動可能である。

【0015】シャッタ板取り付け部材12a、12bには、それぞれ冷却ノズル14a、14bが取り付けられ、冷却ノズル14a、14bはシャッタ板取り付け部材12a、12bと共に移動する。冷却ノズル14a、14bは同図に示すようにL字型に曲げられており、冷却ノズル14a、14bの冷却用エア吹き出し口は、シャッタ板11a、11bの光照射領域Mの中心部と対向しており、冷却用エア吹き出し口とシャッタ板11a、11b面は僅かに離間している。

【0016】また、冷却ノズル14a、14bには、テフロンチューブ等の可撓性の配管15a、15bが接続され、配管15a、15bの他端は図示しない冷却用エア供給源に接続され、冷却用エア供給源から約4.

5 MPaの冷却用エアーが供給されている。このため、冷却用エアーがシャッタ板11a、11bの照射領域Mの中心部に吹き付けられ、シャッタ板11a、11bが冷却される。上記配管15a、15bの長さは、シャッタ板11a、11bの移動距離を考慮して余裕を持たせてあり、シャッタ板11a、11bが移動しても、移動による位置の変化は配管15a、15bの撓みにより吸収される。16a、16bはエアシリンダであり、エアシリンダ16a、16bのピストン軸17a、17bはシャッタ板11a、11bに取り付けられており、エアシリンダ16a、16bを駆動することにより、シャッタ板11a、11bは同図の矢印に示すように移動する。

【0017】次に本実施例のシャッタ機構の動作を前記図2を参照しながら説明する。図1はシャッタ閉の状態を示しており、図示しない照射源から射出される光Lはシャッタ板11aにより遮光されている〔図2

(a)〕。また、配管15a、15bから冷却用エアーが冷却ノズル14a、14bに供給されており、冷却ノズル14a、14bから吹き出す冷却用エアーにより、シャッタ板11a、11bの照射領域の中心部は冷却されている。

【0018】シャッタを開くには、エアシリンダ16aに駆動用エアーを供給する。これによりピストン棒17aに接続されたシャッタ板11aが移動ガイドに添って上方に移動する〔図2(b)〕。シャッタ板11aの停止位置は、エアシリンダ16aのストロークエンドによって決まり、シャッタ板11aは同図の点線に示す位置まで移動して停止する。これにより、シャッタは開状態となり、光Lがシャッタ機構を通過する〔図2

(c)〕。シャッタ板11aが移動すると、冷却ノズル14aもシャッタ板11aと共に移動し、シャッタ板11aの照射領域Mの中心部は常に冷却用エアーにより冷却される。

【0019】ついで、シャッタを閉じるには、上記と同様、エアシリンダ16bに駆動用エアーを供給して、エアシリンダ16bによりシャッタ板11bをシャッタ板11aがあった位置まで上方に移動させる〔図2

(d)〕。これにより、シャッタは閉状態となり、光Lはシャッタ板11bにより遮光される〔図2(e)〕。シャッタ板11bが移動すると、前記したように冷却ノズル14bもシャッタ板11bと共に移動し、シャッタ板11bの照射領域の中心部は常に冷却用エアーにより冷却される。次にシャッタを開閉するには、前記図2で説明したように、上記と逆の順序でシャッタ板11a、11bを移動させる(図2において、(e)→(d)→(c)→(b)→(a)の順序)。

【0020】本実施例においては、上記のように2枚のシャッタ板11a、11bを交互に移動させてシャッタの開閉を行っているため、シャッタ機構が占める面積を

従来の回転式シャッタに比べ減少させることができ、また、前記図2で説明したように、照射面全体の積算露光量を等しくすることができる。さらに、冷却ノズル14a、14bがシャッタ板11a、11bと共に移動して、シャッタ板11a、11bの照射領域Mの中心部に常に冷却用エアーを吹き付けているので、シャッタ板11a、11bを常に冷却することができる。このため、シャッタ開時にもシャッタ板11a、11bを冷却することができ、シャッタ板11a、11bの温度上昇を抑えることができる。なお、上記実施例では、シャッタ板11a、11bの移動方向を上下方向としたが、シャッタ板の移動方向は、上下、左右のいずれでもよく、装置の高さ方向、横方向の制約条件により、取り付け方向を適宜選定することができる。

【0021】

【発明の効果】以上説明したように本発明においては、以下の効果を得ることができる。

(1) 2枚のシャッタ板を交互に往復移動させるようにしたので、シャッタ板の移動を考慮してもシャッタ板の占める面積が光路の約3倍ですみ、従来の回転式シャッタに比して小型化を図ることができる。また、シャッタ板の移動方向が直線方向であり、装置の制約条件に応じて移動方向を上下、左右のいずれの方向にも選定できるので、照射装置に容易に組み込むことができる。

(2) シャッタ板が直線方向に移動するので、シャッタ板の駆動手段としてエアーシリンダ等の直線駆動手段を用いることができる。そして、シャッタ板の停止位置をエアーシリンダのストロークエンドになるように選定しておけば、シャッタ板を所定の停止位置に停止させることができる。

【0022】(3) シャッタ板を冷却する冷却ノズルをシャッタ板と共に移動させるようにしたので、光路を妨げることなくシャッタの直近に冷却ノズルの冷却用エアー吹き出し口を配置することができる。このため、冷却ノズルに微妙な位置調整・角度調整を行うことなく、シャッタ板の中央部を容易にスポット冷却することができる。

(4) シャッタ開時にも、冷却用エアーを吹きつけることができ、シャッタ板を効果的に冷却することができる。このため、シャッタ板に生ずる温度分布を小さくすることができ、シャッタ板の熱変形を小さくすることができる。

その結果、熱によるシャッタ板の変形を防ぐためにシャッタ板を頑丈な構造にする必要がなくなり、シャッタ機構の軽量化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例のシャッタ機構の構成を示す図である。

【図2】本発明のシャッタ機構の動作を説明する図である。

【図3】光照射装置の構成の一例を示す図である。

【図4】従来用いられていた回転式シャッタを示す図である。

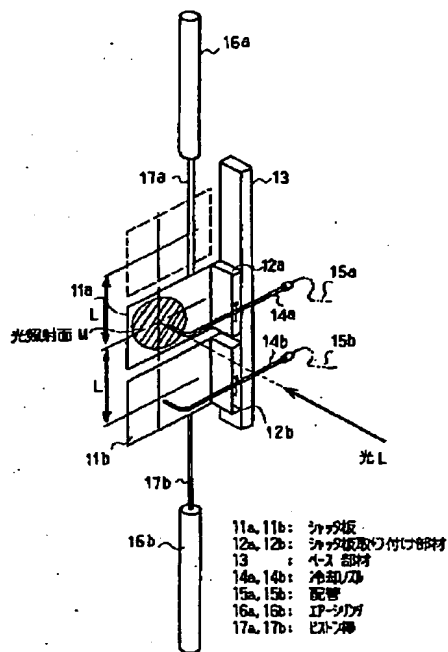
【図5】1枚のシャッタ板から構成されるシャッタ機構の動作を説明する図である。

【符号の説明】

- |   |            |
|---|------------|
| 1 | ランプ        |
| 2 | 集光鏡        |
| 3 | 凹レンズ       |
| 4 | 第1平面鏡      |
| 5 | インテグレートレンズ |

【図1】

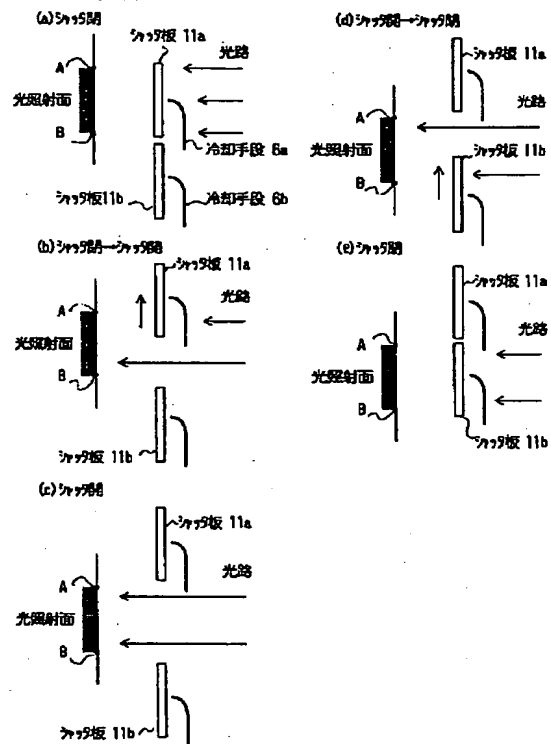
本発明の実施例のシャッタ機構の構成を示す図



- |            |             |
|------------|-------------|
| 6          | シャッタ機構      |
| 6 a, 6 b   | 冷却手段        |
| 7          | 第2平面鏡       |
| 8          | コリメータレンズ    |
| 11 a, 11 b | シャッタ板       |
| 12 a, 12 b | シャッタ板取り付け部材 |
| 13         | ベース部材       |
| 14 a, 14 b | 冷却ノズル       |
| 15 a, 15 b | 配管          |
| 16 a, 16 b | エアシリンダ      |
| 17 a, 17 b | ピストン棒       |

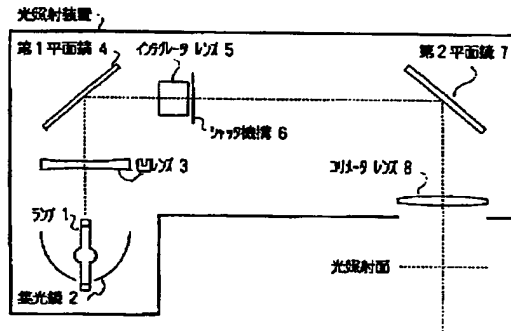
【図2】

本発明のシャッタ機構の動作を説明する図



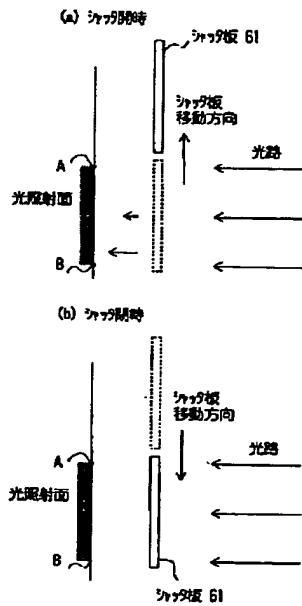
【図 3】

光照射装置の構成の一例を示す図



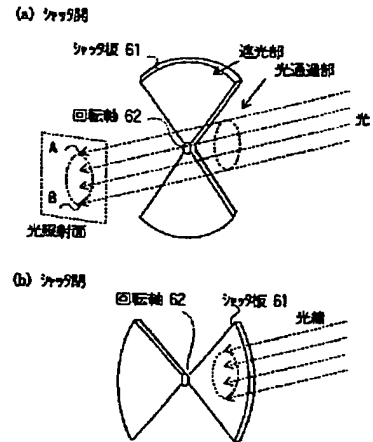
【図 5】

1枚のシャッター板から構成されるシャッター機構の動作を説明する図



【図 4】

従来用いられていた回転式シャッターを示す図





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**